

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
20. Januar 2005 (20.01.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/005935 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01F 3/16**,  
F02M 65/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/007353

(22) Internationales Anmeldedatum:  
6. Juli 2004 (06.07.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 31 228.5 10. Juli 2003 (10.07.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **PIERBURG INSTRUMENTS GMBH** [DE/DE];  
Alfred-Pierburg-Strasse 1, 41460 Neuss (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **METZLER, Rainer**  
[DE/DE]; Waldstrasse 3 a, 41564 Kaarst (DE). **WERNER,**

**Manfred** [DE/DE]; Urdenbacher Acker 28, 40593 Düs-  
seldorf (DE). **KAMMERSTETTER, Heribert** [AT/AT];  
Zenzlmühlenstr. 3, A-5411 Oberalm (AT).

(74) Anwalt: **TER SMITTEN, Hans**; Alfred-Pierburg-Strasse  
1, 41460 Neuss (DE).

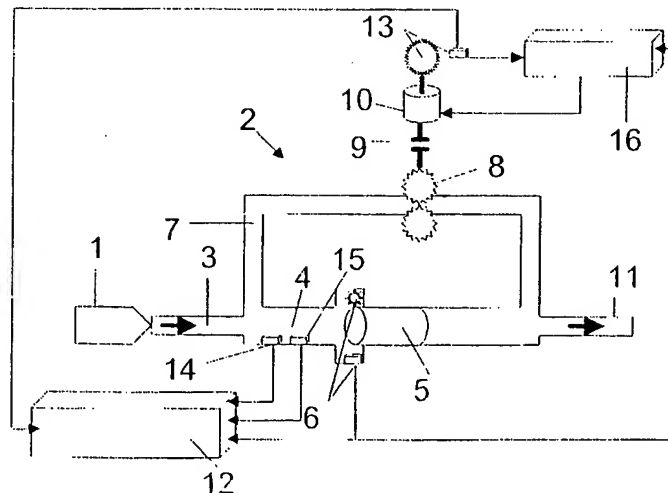
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AI.,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR MEASURING TIME-RESOLVED VOLUMETRIC THROUGHFLOW PROCESSES

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR MESSUNG VON ZEITLICH AUFGELÖSTEN VOLUMETRISCHEN DURCH-  
FLUSSVORGÄNGEN



(57) Abstract: The invention relates to a device for measuring time-resolved volumetric throughflow processes, especially injection process in internal combustion engines, wherein the device comprises a translational volume difference sensor (4, 5, 6) which essentially consists of a piston (5) disposed in a measuring compartment (4) and a detection device (6) detecting the excursion of the piston (5), said detection device being linked with an evaluation unit (12). According to the invention, a pressure sensor (14) is mounted in the measuring compartment (4) in addition to the detection device (6) which detects the excursion of the piston. The signal of the detection device (6) corresponding to the excursion of the piston can be better evaluated as the compressivity of the fluid in the measuring compartment (4) can be taken into consideration for the calculation of the amount to be injected. The inventive device allows for a highly time-resolved representation of throughflow processes so that both overall amount and exact course of the throughflow can be represented and evaluated.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/005935 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

#### Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für den folgenden Bestimmungsstaat US
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

#### Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Messung von zeitlich aufgelösten volumetrischen Durchflussvorgängen insbesondere von Einspritzvorgängen bei Verbrennungskraftmaschinen mit einem translatorischen Volumendifferenznehmer (4, 5, 6), der im wesentlichen aus einem in einer Meßkammer (4) angeordneten Kolben (5) und einer die Auslenkung des Kolbens (5) aufnehmenden Erfassungseinrichtung (6) besteht, welche mit einer Auswerteeinheit (12) verbunden ist. Erfindungsgemäß ist in der Meßkammer (4) zusätzlich zu der die Auslenkung des Kolbens aufnehmenden Erfassungseinrichtung (6) ein Drucksensor (14) angeordnet, mit welchem die Auswertung des zur Auslenkung des Kolbens korrespondierenden Signals der Erfassungseinrichtung (6) dahingehend verbessert wird, dass die Kompressibilität des Fluids in der Meßkammer (4) in der Berechnung der Einspritzmenge berücksichtigt werden kann. Die Vorrichtung ermöglicht eine zeitlich hochaufgelöste Darstellung von Durch-